

Klaus SIEBERHEIN, Günter KROOSS und Herbert SEEVER

Zum Applikationstermin von SYS-Herbiziden bei der Bekämpfung von Klebkraut (*Galium aparine* L.) in Winterweizen

1. Einleitung

Die ertragsbeeinflussenden und ertetechnologiestörenden Schädwirkungen des Klebkrautes (*Galium aparine* L.) haben mit der zunehmenden Intensivierung der Weizenproduktion in den mitteleuropäischen Weizenanbaugebieten aus biologischer und ökonomischer Sicht ständig an Bedeutung zugenommen (SIEBERHEIN und SEEVER, 1974). Der Bekämpfungserfolg dieses lästigen Unkrautes ist neben wirksamen Herbiziden auch von der Einhaltung optimaler Applikationstermine abhängig. Die Bestimmung optimaler Termine bei der chemischen Bekämpfung von Klebkraut ist von mehreren Faktoren abhängig, die in Wechselbeziehungen zueinander stehen können (Abb. 1). In einer sozialistischen Gemeinschaftsarbeit zwischen der Kooperativen Abteilung Pflanzenproduktion Ingersleben, der Zentralstelle für Anwendungs-forschung Agrochemie Cunnorsdorf und dem VEB Synthesewerk Schwarzheide wurden von 1973 bis 1976 Untersuchungen zu dieser Problematik durchgeführt. Im folgenden soll über erste Ergebnisse zu einigen, den Applikationstermin bestimmenden Faktoren, berichtet werden.

2. Material und Methoden

Von 1973 bis 1976 wurden insgesamt 31 Freilandversuche auf territorial abweichenden Klebkrautstandorten in der DDR zur Einschätzung der Bedeutung einiger ausgewählter Faktoren für die Bestimmung des Applikationstermins bei der Bekämpfung von Klebkraut durchgeführt. Die Versuchsstandorte können in diesem Zusammenhang nicht näher beschrieben werden.

Prüffaktoren:

Faktor A: Applikationstermine: a 1 Herbst, a 2 1. Aprilhälfte, a 3 2. Aprilhälfte, a 4 1. Maihälfte.

Faktor B: Herbizide

b 1 SYS MPROP (AS: Mecoprop, 500 g/l) oder
SYS 67 PROP (AS: Dichlorprop, 500 g/l) 4,0 l/ha

b 2 SYS 67 Actril C (AS: Mecoprop + Ioxynil, 225 g + 75 g/l) 6,0 l/ha

Kontrolle: unbehandelt (nichtorthogonal)

Konstante Faktoren:

- Düngung: nach EDV-Düngungsempfehlungen,
- Pflege: vor der Applikation ortsüblich, danach keine mechanische Pflege;
- Applikation: Rückenspritze mit Spritzbalken (Arbeitsbreite 2,5 m, Teejetdüsen) oder Parzellenspritzgerät. Spritzbrühe 600 l/ha; Spritzdruck 4 bis 2 kp/cm²
- Versuchsanlage: mehrfaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen, Parzellengröße 27,5 m² (2,5 × 11,0 m).

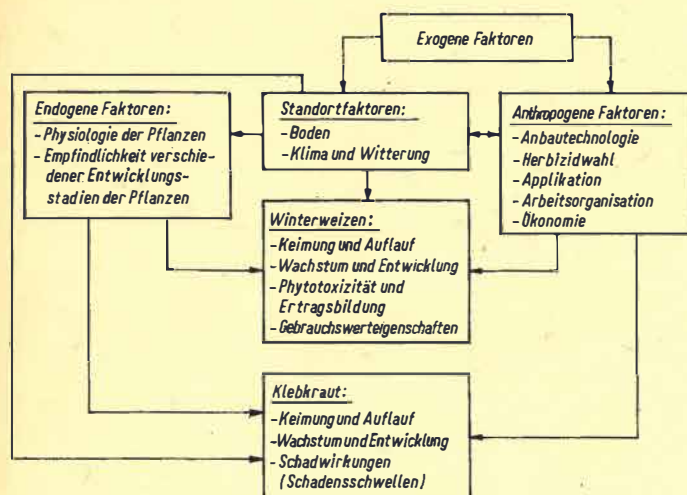


Abb. 1: Faktoren zur Bestimmung eines optimalen Applikationstermins bei der chemischen Bekämpfung von Klebkraut (*Galium aparine* L.) in Winterweizen

Erfasste Prüfmerkmale:

Deckungsgrad (in %) der Hauptunkrautarten, davon Klebkraut und Entwicklungsstadien von Klebkraut vor jeder Applikation, Ermittlung der Frischmasse von Klebkraut (4 mal 0,25 m²/Parzelle) vier Wochen nach der letzten Applikation. Witterungsdaten (Temperatur, Niederschläge, Sonnenscheindauer) ab 1. Woche vor der Behandlung bis 3. Woche nach der letzten Behandlung in der dem Versuchsstandort am nächsten liegenden meteorologischen Station oder Meßstelle erfaßt. Mögliche Wechselwirkungen wurden biostatistisch abgesichert.

Neben diesen Hauptversuchen wurden noch spezielle Untersuchungen zum Auflauf und der Ermittlung der Schadensschwelen von Klebkraut durchgeführt, auf deren Methodik in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden kann.

3. Ergebnisse und Diskussion

Im folgenden sollen einige Ergebnisse zum Einfluß von ausgewählten, in der Abbildung 1 dargestellten, für die Bestimmung des optimalen Applikationstermins bedeutende Faktoren in Verbindung mit diesbezüglichen Literaturangaben diskutiert werden.

3.1. Keimung und Auflauf von Klebkraut

Optimale Keimungs- und Auflaufbedingungen für Klebkraut sichern bekämpfungswürdige Pflanzenanzahlen. Aus diesem Grund sollen einige Angaben zur Keimung und zum Auflauf von Klebkraut vorangestellt werden. Zur Dormanz der Klebkrautsamen liegen abweichende Literaturangaben vor (HIRDINA, 1959; MÜLLVERSTEDT, 1963; KLEIN, 1913). Die Keimung des Klebkrautes ist nach WIEDERSHEIM (1912) und HANF (1944) vom Boden abhängig. Das wurde auch durch eigene Untersuchungen bestätigt. Eine Voraussetzung zum Keimen ist ein guter Bodenschluß. Gegenüber der Bodenreaktion ist es weitgehend indifferent (KLEIN, 1913).

Die bevorzugten Auflauftiefen liegen zwischen 2 und 8 cm. Auflauftiefen von 10 bis 15 cm (in Gefäßversuchen von 20 cm) konnten unter Freilandbedingungen ermittelt werden.

Eine entscheidende Voraussetzung für die Keimung und das Auflaufen von Klebkraut ist eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit. Dabei ist nicht eine hohe Bodenfeuchtigkeit ausschlaggebend, sondern ein anhaltend mäßiger Bodenfeuchtigkeitsgehalt (40 bis 60 % der WK) (HIRDINA, 1959). Der Auflauf kann deshalb durch Niederschläge begünstigt werden (Abb. 2).

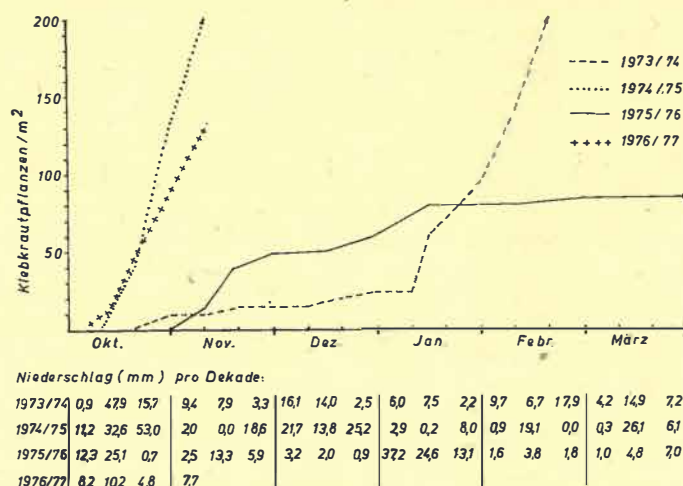


Abb. 2: Der Einfluß von Niederschlägen auf das Auflaufen von Klebkraut (*Galium aparine* L.)

Tabelle 1

Keimtemperaturen von Klebkraut (*Galium aparine* L.)

Autor		Keimmedium	Keimtemperatur (°C)		
			Minimum	Optimum	Maximum
WIEDERSHEIM	1912	Erde, Freiland	wenig über 0	—	—
LAUBR	1953	Filterpapier	2...5	7...13	20
HIRDINA	1959	Filterpapier	2...5	—	30
KURTH	1975	—	0,5	5	12

Das geringe Auflaufen von Klebkraut im Herbst 1974 und 1975 ist offensichtlich eine Folge unzureichender Niederschläge und dadurch bedingt geringerer Bodenfeuchtigkeit. KOCH (1969) kam 1959 zu ähnlichen Ergebnissen.

Bei den Literaturangaben zur Keimungstemperatur gibt es Abweichungen (Tab. 1). Eine ausgesprochene Frostwirkung soll für die Erlangung der Keimreife nicht notwendig sein. Nach Freilandbeobachtungen können die Höhepunkte des jahreszeitlichen Keimungsrhythmus sowohl im Herbst als auch im Frühjahr liegen (FRUWIRTH, 1918; HIRDINA, 1959).

Eigene Beobachtungen in den Jahren 1973 bis 1976 haben ergeben, daß das Auflaufen von Klebkraut in milden Wintermonaten sehr intensiv sein kann (Abb. 2).

Klebkraut wird zu den Dunkelkeimern gerechnet (NIET-HAMMER, 1928; HIRDINA, 1959).

3.2. Schadensschwelle

Für die Bestimmung des optimalen Applikationstermins sind sowohl die Frühkonkurrenz als auch spätere Konkurrenzwirkungen sowie die erntetechnologiestörenden Schädwirkungen von Bedeutung. Angaben zur Frühkonkurrenz sind bei HAFNER (1968) und NEURURER (1968) zu finden.

Die biologische Schadensschwelle in Winterweizen liegt nach ROLA (1972) bei 10 Klebkrautpflanzen/m². In noch nicht abgeschlossenen eigenen Untersuchungen lag die biologische Schadensschwelle zwischen 10 und 50 Klebkrautpflanzen/m².

Als technologische Schadensschwellen können nach ersten eigenen Untersuchungen angegeben werden:

- ab 5 Pflanzen/m² wird die Kornfeuchtigkeit des Weizens erhöht;
- ab 50 Pflanzen/m² kommt es zu einer Minderung der Mähdruschleistung und Erhöhung der Druschzeit;
- ab 120 Pflanzen/m² nehmen die Druschverluste zu.

Die ökonomische Schadensschwelle beinhaltet die biologische und technologische Schadensschwelle (nach GARBURG, 1975, als Bekämpfungsschwelle bezeichnet). Sie entspricht der zum Zeitpunkt der Herbizidanwendung ermittelten Verunkrautung, deren Eliminierung Kosten in Höhe des zu erwartenden Schadens erfordert.

3.3. Empfindlichkeit von Klebkraut und Winterweizen in verschiedenen Entwicklungsstadien

Zwischen dem Entwicklungsstadium von Klebkraut und dem Behandlungstermin konnte kein echter Zusammenhang ermittelt werden. Das Klebkraut ist bis zu einer Pflanzenhöhe von ca. 50 cm (8 Wirtel am Haupttrieb) bei entsprechenden Witterungsverhältnissen noch gut mit SYS 67 Actril C bekämpfbar. Bei SYS 67 MPROP und SYS 67 PROP nimmt der Bekämpfungserfolg mit zunehmender Entwicklung des Klebkrautes ab.

Die Anwendung der zugelassenen Herbizide mit Wirkung gegen Klebkraut (Abb. 3) kann zwischen dem 3- und 7-Blatt-Stadium des Winterweizens (Stadium D bis G nach KELLER und BAGGIOLINI, 1954; FEEKES 1 bis 4) durchgeführt werden. Weitere Untersuchungen zur Festlegung des optimalen Behandlungstermins des Winterweizens sind notwendig.

3.4. Phytotoxizität und Ertragsbildung bei Winterweizen

Die Endprodukte der einzelnen Phasen der Ertragsbildung sind nach der kumulativen Ertragsanalyse (SVAB, 1961) die Entfaltunggrundlage für die folgenden Phasen. Alles auf der Flächeneinheit am Getreidekorn nach der Blüte Wachsende ist das Ergebnis der Wechselwirkung zwischen der Anzahl angelegter Körner und dem Photosynthesepotential der dort stehenden Pflanzen unter den gegebenen ökologischen Bedingungen (DAMISCH, 1970). Die Applikation der Herbizide muß so durchgeführt werden, daß weder das Photosynthesepotential noch die einzelnen Ertragskomponenten durch Phytotoxizität negativ beeinflusst werden.

3.5. Herbizidwahl und Bekämpfungserfolg

Mit den gegenwärtig in der DDR zugelassenen Herbiziden (Abb. 3) mit Wirkung gegen Klebkraut steht eine ausreichende und wirksame Palette zur Verfügung (SLEBERHEIN und SEEVER, 1974).

In 22 von 30 Freilandversuchen wurde mit SYS 67 Actril C eine statistisch gesicherte Überlegenheit gegenüber SYS 67 MPROP bzw. SYS 67 PROP erzielt. Diese Überlegenheit wurde in allen Versuchsjahren sichtbar.

Symptome der Schädigung des Klebkrautes nach der Applikation von verschiedenen Herbiziden, u. a. auch der Wirkstoffe Mecoprop und Ioxynil, wurden von ZEMANEK (1975) beschrieben. Als wirksamste und zuverlässigste Herbizide wurden vom gleichen Autor die aus zwei Komponenten: Mecoprop oder Dichlorprop + einem Wirkstoff mit Kontaktwirkung (Bentazon, Ioxynil, Bromfenoxim) bestehenden Formulierungen beurteilt.

3.6. Behandlungstermin, Witterung und Bekämpfungserfolg

Berichte aus der Praxis, nach denen in einigen Fällen keine ausreichende Wirkung gegen Klebkraut mit SYS 67 MPROP,

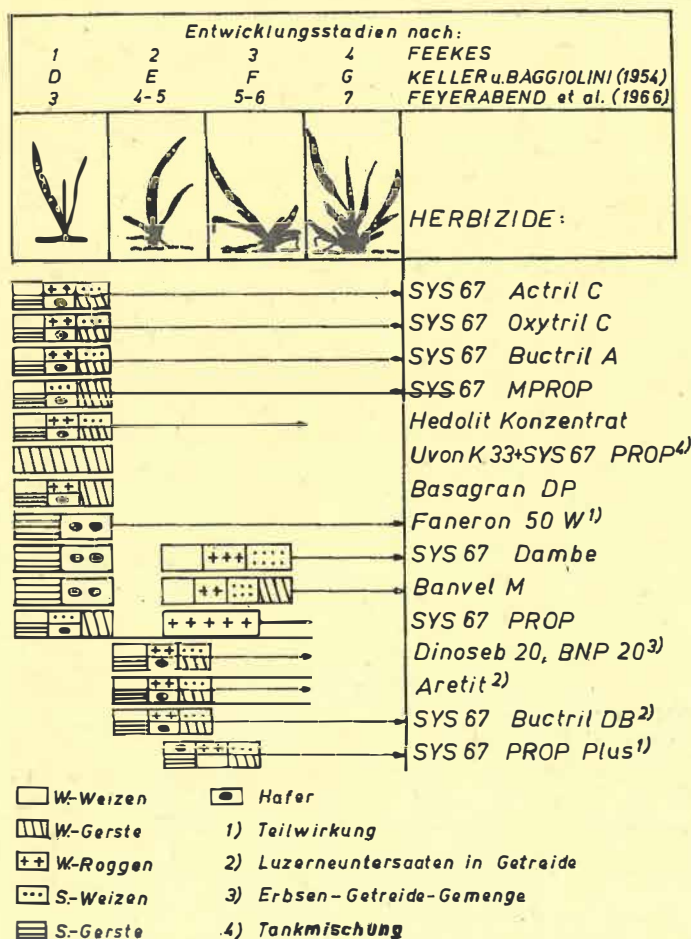


Abb. 3: Behandlungstermine der amtlich zugelassenen Herbizide mit Wirkung gegen Klebkraut (*Galium aparine* L.)

Tabelle 2

Einfluß der Temperatur auf den Bekämpfungserfolg bei der Bekämpfung von Klebkraut (*Galium aparine* L.) – Behandlung im Frühjahr

Versuchsorte Versuchsjahre Behandlungstermine	Teutschenthal Saalkreis 1973 13. April			Worbis Kreis Worbis 1973 23. April			Waltersleben Kreis Erfurt 1973 11. Mai			Sömmerda Kreis Sömmerda 1974 20. April		
Temperaturen (°C)	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}
— Behandlungstag	0,1	7,2	2,9	— 1,3	14,7	5,5	5,2	12,2	7,9	— 1,5	8,0	1,5
— nach der Behandlung												
1. Tag	— 3,6	8,9	3,0	1,7	11,3	6,7	0,0	14,5	7,9	— 4,5	8,0	2,6
2. Tag	— 0,1	7,4	3,7	2,6	10,3	5,6	5,1	18,2	11,8	2,5	7,5	5,6
Klebkraut FM g/m ² *)												
— Unbehandelt		597			580			1375			322	
— SYS 67 MPROP		327			107			369			103	
— SYS 67 Actril C		89			3,2			21			5	
GD 0,1 %		258,4			64,3			200,9			27,7	
Bekämpfungserfolg (%)												
— SYS 67 MPROP		45			72			73			68	
— SYS 67 Actril C		85			100			99			98	

*) 4 Wochen nach der letzten Behandlung

Tabelle 3

Einfluß der Temperatur auf den Bekämpfungserfolg bei der Bekämpfung von Klebkraut (*Galium aparine* L.) – Behandlung im Herbst

Versuchsorte Versuchsjahre Behandlungstermine	Köderitzsch Kreis Apolda 1974 18. November			Sömmerda Kreis Sömmerda 1974 26. Oktober			Köderitzsch Kreis Apolda 1975 31. Dezember			Sömmerda Kreis Sömmerda 1975 31. Dezember		
Temperaturen (°C)	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}	Min.	Max.	\bar{x}
— Behandlungstag	— 1,3	5,7	1,3	— 2,0	10,5	4,1	1,8	3,5	3,4	2,0	4,0	2,9
— nach der Behandlung												
1. Tag	— 1,3	6,4	4,0	0,5	8,0	3,3	3,3	6,5	6,3	2,5	7,0	6,1
2. Tag	3,3	5,5	4,3	— 4,5	9,5	0,7	5,9	7,3	6,7	5,5	8,0	6,8
Klebkraut (FM g/m ² *)												
— Unbehandelt		480		916	916		50			322		
— SYS 67 MPROP		180			200		2			11		
— SYS 67 Actril C		52			2		1			2		
GD 0,1 %		88,7			170,2		2,5			27,7		
Bekämpfungserfolg (%)												
— SYS 67 MPROP		62			78		96			97		
— SYS 67 Actril C		89			100		98			99		

*) 4 Wochen nach der letzten Behandlung

SYS 67 PROP und SYS 67 Actril C erreicht wurde, gaben den Anlaß, u. a. auch den Einfluß des Behandlungstermins in Verbindung mit der Witterung auf den Bekämpfungserfolg zu untersuchen. In 12 von 31 Freilandversuchen wurde eine gesicherte Wechselwirkung zwischen Behandlungstermin und Herbizid festgestellt. Die Ursache für unzureichende Bekämpfungserfolge ist nach den bisher vorliegenden Ergebnissen im Temperaturfaktor zu suchen. Dabei sind vor allem die Temperaturen am Behandlungstag und den zwei folgenden Tagen nach der Applikation von Bedeutung (Tab. 2 und 3). Die Abhängigkeit des Bekämpfungserfolges von der Temperatur bei Behandlungen im Frühjahr läßt sich wie folgt zusammenfassen:

Tagesmitteltemperaturen unter 10 °C, verbunden mit Tagesminima unter 0 °C am Tag der Behandlung und den folgenden 2 Tagen ergaben in 9 Versuchen einen mittleren Bekämpfungserfolg von 77 % bei SYS 67 MPROP und 94 % bei SYS 67 Actril C.

Tagesmitteltemperaturen unter 10 °C, verbunden mit Temperaturminima über 0 °C am Tag der Behandlung und den folgenden 2 Tagen, ergaben in 11 Versuchen einen mittleren Bekämpfungserfolg von 88 % bei SYS 67 MPROP und 98 % bei SYS 67 Actril C.

Tagesmitteltemperaturen über 10 °C ergaben in 11 Versuchen einen Bekämpfungserfolg von 94 % bei SYS 67 MPROP und 99 % bei SYS 67 Actril C.

Ungünstige Bedingungen am Behandlungstag können durch erheblich ansteigende Temperaturen an den folgenden Tagen

den Bekämpfungserfolg aufbessern, während erhebliches Absinken der Temperaturen entgegengesetzt wirkt.

Bei standorttypischem Herbstauflauf von Klebkraut in Winterweizen wurde in insgesamt 12 Versuchen 1974 und 1975 ein mittlerer Bekämpfungserfolg mit SYS 67 MPROP von 86 % und SYS 67 Actril C von 97 % erzielt. Dabei wurden statistisch gesicherte Wechselwirkungen zwischen dem Behandlungstermin und den Herbiziden festgestellt. Die Wirkung von SYS 67 Actril C wird durch die Temperaturen kaum beeinflusst. Die Wirkung von SYS 67 MPROP bzw. SYS 67 PROP wird nur bei Tagesmitteltemperaturen unter 10 °C und unter 0 °C abgesunkenen Minimumtemperaturen am Behandlungstag und den folgenden Tagen vermindert.

Boden und Bekämpfungserfolg

Klebkrautpflanzen, die auf einem Boden mit hohem organischen Anteil wachsen, sind gegen den Wirkstoff Mecoprop widerstandsfähiger als solche, die auf einem Boden mit niedrigem C-Gehalt wachsen (SCHMIDT, 1972). Ein Teil der im Nachauflaufverfahren gespritzten Herbizidmenge gelangt auf den Boden und soll zusätzlich durch Aufnahme über die Wurzeln wirken. Eigene Untersuchungen zu dieser Problematik sind noch nicht abgeschlossen.

Aussaat von Winterweizen

Die Einhaltung der optimalen Aussaatzeitspannen (Saatzeitnormative) und der Saatsmengennormative (NIELEBOCK,

1976) verbunden mit einer hohen Arbeitsqualität schafft die Voraussetzung dafür, daß bei entsprechenden Auflaufbedingungen für Klebkraut und Winterweizen eine Behandlung mit Herbiziden im Herbst möglich ist.

4. Schlußfolgerungen

Die Verarbeitung der auf der Grundlage spezieller Boniturmethode ermittelten Ergebnisse zur Verunkrautung mit Hilfe von EDVA in Verbindung mit exakten Angaben zur Herbizidanwendung, insbesondere zur Bestimmung des optimalen Applikationstermins, läßt künftig eine entscheidende Verbesserung der Leitung, Planung und Kontrolle sowie bei der Herausgabe optimierter Bekämpfungsempfehlungen erwarten. Die Bestimmung optimaler Applikationstermine zur Bekämpfung von Klebkraut in Winterweizen ist von mehreren endogenen und exogenen Faktoren abhängig. Den größten Einfluß üben dabei Keimung und Auflauf von Klebkraut sowie die Temperaturen am Behandlungstag und den folgenden zwei Tagen aus. Wenn der Boden befahrbar ist, kann zur Bekämpfung von Klebkraut mit SYS 67 Actril C der Zeitraum vom vollzogenen Auflauf des Klebkrautes bis Mitte Mai genutzt werden. Beim Einsatz von SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP sind unbedingt die Temperaturansprüche zu beachten.

Inwieweit in Zukunft kurzfristige Wetterprognosen zur Bestimmung optimaler Applikationstermine herangezogen werden können, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

5. Zusammenfassung

Untersuchungsergebnisse zu endogenen und exogenen Faktoren, die zur Bestimmung des optimalen Applikationstermines bei der Bekämpfung des Klebkrautes mit Herbiziden in Winterweizen herangezogen werden können, wurden diskutiert. Als entscheidende Faktoren konnten der niederschlagsabhängige Auflauf von Klebkraut als Basis für die die ökonomischen Schadensschwellen überschreitende Anzahl von Klebkrautpflanzen pro Flächeneinheit und die Temperaturen am Behandlungstag und den zwei folgenden Tagen ermittelt werden. Während SYS 67 Actril C relativ unabhängig von der Temperatur wirkt, sind bei SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP Temperaturen über 10 °C für einen ausreichenden Bekämpfungserfolg notwendig. Bei zu erwartenden Nachtfrost während der Applikationszeit ist bei SYS 67 PROP und SYS 67 MPROP mit einer starken Minderung des Bekämpfungserfolges zu rechnen.

Резюме

О сроке применения системных гербицидов против подмаренника цепного (*Galium aparine* L.) в посевах озимой пшеницы

Обсуждаются результаты исследования эндогенных и экзогенных факторов, учитываемых при определении оптимального срока применения гербицидов против подмаренника цепного в посевах озимой пшеницы. Решающими факторами являются зависящее от выпадающих атмосферных осадков количество прорастающих растений подмаренника цепного на единице площади, превышающее допустимый экономический ущерб,

а также температура в день применения гербицидов и в следующие два дня. В то время, как действие препарата СИС 67 актрил Ц относительно мало зависит от температуры, эффективное применение гербицидов СИС 67 ПРОП и СИС 67 МПРОП предполагает температуры выше 10 °C. При ночных заморозках в сроки применения СИС 67 ПРОП и СИС 67 МПРОП приходится считаться со снижением эффективности борьбы.

Summary

On the application time of SYS herbicides for controlling cleavers (*Galium aparine* L.) in winter wheat

An outline is given of experimental results regarding endogenous and exogenous factors that may be used for determining the optimal application time for the control of cleavers with herbicides in winter wheat. Decisive factors include firstly the precipitation-dependent emergence of cleavers as the basis for the number of cleavers plants per unit area exceeding the economic damage threshold, and secondly the temperatures on the day of treatment and on the first two days after treatment. While SYS 67 Actril C acts rather independently of the temperature, SYS 67 PROP and SYS 67 MPROP produce a sufficient control effect only at temperatures above 10 °C. If night frost is expected during the time of application, the control effect of SYS 67 PROP and SYS 67 MPROP may decline strongly.

Literatur

- DAMISCH, W.: Über die Entstehung des Korntrages bei Getreide. Albrecht-Thaer-Arch. 14 (1970), S. 169-179
- FRUWIRTH, C.: Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland. Berlin, Verl. Paul Parey, 1918
- GARBURG, W.: Untersuchungen zur Ermittlung der ökonomischen Schadensschwelle und der Bekämpfungsschwelle von Unkräutern in Getreide. Göttingen, Diss., 1974
- HAFNER, K.: Zum Einfluß verschieden starker Konkurrenz von *Sinapis alba* bzw. *Galium aparine* auf das Getreide. Z. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz) (1968), Sonderheft 4, S. 75-77
- HANF, M.: Keimung von Unkräutern unter verschiedenen Bedingungen im Boden. Landw. Jahrb. 93 (1944), S. 169-259
- HIRDINA, F.: Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Klettenlabkrautes (*Galium aparine* L.). Z. Acker- und Pflanzenbau 109 (1959), S. 173-197
- KLEIN, L.: Unsere Unkräuter, Heidelberg, 1913
- KOCH, W.: Einfluß von Umweltfaktoren auf die Samenphase annueller Unkräuter, insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Unkrautbekämpfung. Stuttgart, Verl. Eugen Ulmer, 1969
- MÜLLVERSTEDT, R.: Untersuchungen über die Keimung von Unkrautsamen in Abhängigkeit vom Sauerstoffpartialdruck. Weed Res. 3 (1963), S. 154-163
- NEURURER, H.: Die Konkurrenz zwischen Kulturpflanzen und Unkräutern als wichtiger beeinflussbarer Faktor in der fortschrittlichen Agrikultur. Z. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz (1968), Sonderheft 4, S. 31-36
- NIELEBOCK, W.: Normative helfen Reserven aufdecken. Bauern-Echo 29 (1976), Nr. 214, S. 6
- NIETHAMMER, A.: Stimulationsprobleme im Zusammenhang mit den inneren Faktoren, die die Keimung bedingen. Beitr. Biol. Pflanzen 16, 1928, S. 267-350
- ROLA, J.: Stand und Perspektive der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide in Polen. Poznan, Inst. Pflanzenschutz, 1972, H. 52
- SCHMIDT, R. R.: Bekämpfung von *Galium aparine* mit Mecoprop in Abhängigkeit von verschiedenen Bodenarten. Weed Res. 12 (1972), S. 174-181
- SIEBERHEIN, K.: SEEVER, H.: Bedeutung und Bekämpfung des Klebkrautes (*Galium aparine* L.) in Getreidekulturen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 28 (1974), S. 237-242
- SVAB, J.: Neue Methoden der Ertragsanalyse für die Charakterisierung der Sortenentwicklung. Maty tud. akad. agrarstud. oszt. Közlemenyek 19 (1961), S. 253-261
- WIEDERSHEIM, W.: Das Klettenlabkraut (*Galium aparine* L.). Arb. DLG 1912, H. 203
- ZEMANEK, J.: Symptome der Schädigung des Klebkrautes (*Galium aparine* L.) nach der Applikation von verschiedenen Herbiziden. Ochrana rostlin 11 (1975), S. 41-48